

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah Quasi Eksperimen dengan desain penelitiannya adalah *Pre-Test - Pos-Test Control Goup Design*. Metode Quasi Eksperimen dipilih karena penelitian ini memiliki variabel-variabel kontrol yang dapat mempengaruhi hasil penelitian tetapi tidak dapat sepenuhnya dikontrol. Penggunaan metode ini digunakan untuk mengetahui pengaruh strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer terhadap perubahan konsepsi peserta didik pada materi alat optik.

Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas kontrol	O ₁	K	O ₂

Keterangan:

- O₁ = *Pre-test* sebelum perlakuan diberikan.
X = Perlakuan berupa penerapan *discovery learning* dengan strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer
K = Perlakuan berupa penerapan *discovery learning* / tanpa strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer.
O₂ = *Post-test* setelah perlakuan diberikan.

Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 1 berjumlah 29 orang dan XI MIPA 2 berjumlah 29 orang di salah satu SMA kota Bandung. Pemilihan subjek berdasarkan kesesuaian materi yang diajarkan pada kelas XI, yaitu materi Alat Optik. Teknik pemilihan subjek yaitu convenience sampling karena subjek diberikan oleh pihak sekolah.

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat ukur yang digunakan untuk mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini, yaitu :

Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian

No.	Instrumen	Pengambilan	Pengolahan
1.	<i>Four-tier Diagnostic Test</i>	<i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	Untuk mengetahui profil konsepsi siswa dilakukan analisis kombinasi jawaban dan menghitung nilai <i>N-change</i> untuk mengukur perubahan konsepsi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
2.	Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Simulasi Komputer	Setiap Pertemuan	Teknik pengolahan data hasil observasi yang digunakan adalah teknik <i>scoring</i> . Pemberian skor ini dilakukan dengan memberikan nilai 1 untuk pilihan “Ya” dan nilai 0 untuk pilihan “Tidak”.

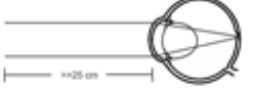
1.3.1. *Four-tier Diagnostic Test*

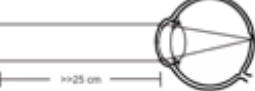
Four-tier Diagnostic Test merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan tersebut terdapat pada ditambahkannya tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan.


- Tingkat pertama (*first tier*) atau disebut juga tingkatan jawaban (*answer tier*) merupakan tingkatan yang menyajikan pilihan jawaban dari pertanyaan/permasalahan yang diajukan.
- Tingkat kedua (*second tier*) merupakan tingkatan yang menyajikan berbagai skala keyakinan untuk mengukur seberapa yakin peserta didik menentukan dan memilih jawaban pada tingkat pertama.
- Tingkat ketiga (*third tier*) atau disebut juga tingkatan alasan (*reason tier*) merupakan tingkatan yang menyajikan alasan-alasan yang harus dipilih peserta didik terkait penentuan jawaban pada tingkat pertama.


- d. Tingkat keempat (*fourth tier*) tingkatan yang menyajikan berbagai skala keyakinan untuk mengukur seberapa yakin siswa menentukan dan memilih jawaban pada tingkat tiga.


2.1 Daya akomodasi mata adalah kemampuan mata untuk mencembungkan atau memipihkan lensa mata dengan cara mengendurkan atau menegangkan otot siliaris sehingga jarak fokus lensa mata dapat berubah-ubah. Otot siliaris adalah otot yang menempel pada lensa mata, berfungsi mengatur kelengkungan lensa. Berikut diagram yang tepat untuk menggambarkan mata normal yang sedang berakomodasi maksimum ...

a. 

b. 

c. 

d. 

e. 

2.2 Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
A. Yakin.
B. Tidak Yakin.

2.3 Apakah alasan anda menjawab pertanyaan diatas?
a. mata normal yang sedang berakomodasi maksimum adalah keadaan ketika lensa mata mencembung melihat benda di titik dekat mata.
b. mata normal yang sedang berakomodasi maksimum adalah keadaan ketika lensa mata mencembung melihat benda di titik jauh mata.
c. mata normal yang sedang berakomodasi maksimum adalah keadaan ketika lensa mata memipih melihat benda di titik dekat mata.
d. mata normal yang sedang berakomodasi maksimum adalah keadaan ketika lensa mata memipih melihat benda di titik jauh mata.
e. _____

2.4 Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
A. Yakin.
B. Tidak Yakin.

Gambar 3.1 Contoh soal *Four-tier Diagnostic Test*

Interpretasi hasil dilakukan dengan menggolongkan peserta didik dalam kategori SU (*Sound Understanding*), PU (*Partial Understanding*), MC (*Misconceptions*), NU (*No Understanding*), dan UC (*Un-Coding*). Interpretasi hasil *four-tier diagnostic test* dapat dilihat pada Tabel 3.3. Kelima level konsepsi ini diadaptasi dari Samsudin, dkk. (2017).

Tabel 3. 2 Kombinasi jawaban *Four-tier Diagnostic Test*

Tier-1	Tier-2	Tier-3	Tier-4	Kategori
Benar	Yakin	Benar	Yakin	SU
Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin	
Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin	
Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	
Benar	Yakin	Salah	Yakin	
Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin	
Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin	PU

Tier-1	Tier-2	Tier-3	Tier-4	Kategori
Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	
Salah	Yakin	Benar	Yakin	
Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin	
Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin	
Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	
Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin	NU
Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin	
Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	
Salah	Yakin	Salah	Yakin	MC
Apabila salah satu, dua, tiga, atau semuanya tidak diisi				UC

SU (*Sound Understanding*), PU (*Partial Understanding*), MC (*Misconceptions*), NU (*No Understanding*), dan UC (*Un-Coding*)

1.3.2. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk melihat dan mengetahui keterlaksanaan dari penerapan strategi pembelajaran *discovery learning* dengan strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer. Teknik pengolahan data hasil observasi yang digunakan adalah teknik *scoring*. Pemberian skor ini dilakukan dengan memberikan nilai 1 untuk pilihan “Ya” dan nilai 0 untuk pilihan “Tidak”. Presentase keterlaksanaan pembelajaran dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Keterlaksanaan}(\%) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.1)$$

3.4. Teknik Analisis Instrumen

Instrumen tes digunakan untuk mengumpulkan data dan perlu dianalisis terlebih dahulu sebelum digunakan. Analisis instrumen yang dilakukan meliputi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Teknik analisis instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.4

Tabel 3. 3 Teknik Analisis Instrumen

No	Teknik Analisis Instrumen	Kegunaan	Pengolahan
1.	Uji Validitas	Untuk menunjukkan tingkat ketepatan suatu tes	$r_{XY} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$
			$ V = \frac{V1 + V2 + V3}{\text{jumlah skor maksimum}}$

No	Teknik Analisis Instrumen	Kegunaan	Pengolahan
2.	Uji Reliabilitas	Keajegan atas jawaban yang diberikan pada waktu yang berbeda dan pada waktu yang sama	$KR_{20} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$
3.	Tingkat Kesukaran	Untuk membedakan soal yang sangat mudah, mudah, sulit, dan sangat sulit	$p = \frac{B}{J_s}$
4.	Daya Pembeda	Untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa dengan kemampuan yang tinggi dan siswa dengan kemampuan yang rendah	$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$

3.4.1. Uji Validitas

Uji validitas instrumen dilakukan dengan validitas statistik dan validitas oleh ahli. Data untuk melakukan validitas statistik diperoleh dari hasil jawaban siswa

yang telah melaksanakan pembelajaran fisika materi alat optik di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Uji validitas secara statistik dilakukan dengan menggunakan uji validitas *Pearson*.

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.2)$$

Dengan:

r_{XY} : Koefisien validitas *Pearson*

N : Jumlah responden

X : Skor pertanyaan tiap nomor

Y : Jumlah skor total pertanyaan

Interpretasi terhadap koefisien validitas yang dikemukakan oleh Guilford (1956) ditunjukkan pada Tabel 3.5

Tabel 3. 4 Klasifikasi Interpretasi Koefisien Validitas Pearson

Kofisien validitas Pearson	Interpretasi
$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{XY} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$r_{XY} \leq 0,00$	Tidak Valid

Hasil rekapitulasi validasi secara statistik ditunjukkan oleh table 3.6

Tabel 3. 5 Hasil rekapitulasi validasi secara statistik

No soal	Validitas	Interpretasi
1	0,14	Sangat rendah
2	0,67	Tinggi
3	0,33	Rendah
4	0,49	Sedang
5	0,37	Rendah
6	0,31	Rendah
7	0,63	Tinggi
8	0,43	Sedang
9	0,46	Sedang
10	0,50	Sedang
11	0,34	Rendah
12	0,75	Tinggi

Selain melakukan perhitungan uji validitas secara statistik, dilakukan pula uji validitas oleh ahli. Uji validitas oleh ahli meliputi uji validitas butir soal dan validitas instrumen keseluruhan. Validitas ahli dilakukan oleh tiga orang ahli sebagai Validator yang terdiri dari dua orang dosen Fisika, dan satu orang guru SMA (mata pelajaran IPA) sebagai ahli lapangan. Validitas butir soal merupakan bentuk validitas konstruksi yaitu meliputi tata bahasa, konten, dan kesesuaian *tier-1* dan *tier-3* pada instrumen secara keseluruhan. Instrumen dinilai berdasarkan 5 indikator, yaitu: (1) butir soal mendiagnosis miskonsepsi, (2) kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang ditemukan oleh para ahli, (3) menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, (4) pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi, dan (5) hanya ada satu kunci jawaban. Setiap indikator akan dijudgement dengan 3 kategori validasi yaitu VTR (Valid Tanpa Revisi), VR (Valid Revisi), dan TV (Tidak Valid). Setiap indikator yang dinyatakan “VTR” akan diberi skor 2, untuk indikator yang dinyatakan “VR” akan diberi skor 1, dan indikator yang dinyatakan “TV” akan diberi skor 0. Kemudian, skor dari tiap indikator dicari nilai reratanya. Sehingga validitas isi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{validitas} = \frac{\text{skor validator I} + \text{skor validator II} + \text{skor validator III}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \quad (3.3)$$

3.4.2. Uji Reliabilitas

Selain uji validitas, dilakukan pula uji reliabilitas untuk menguji ketepatan penggunaan instrumen dalam penelitian. Uji reliabilitas instrumen ini dilakukan dengan menggunakan uji reliabilitas Kuder dan Ricahardson 20 (KR20) (Kuder dan Ricahardson, 1937) dengan persamaan sebagai berikut:

$$KR_{20} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad (3.4)$$

Dengan:

n : Banyaknya item tes

s : Standar deviasi

p : Proporsi subjek yang memberikan jawaban benar

q : Proporsi subjek yang memberikan jawaban salah

Interpretasi terhadap skor reliabilitas KR-20 ditunjukkan oleh Tabel 3.7.

Tabel 3. 6 Interpretasi Hasil Uji Reliabilitas

Skor KR-20	Interpretasi
$KR_{20} > 0,80$	Tinggi

$0,50 \leq KR_{20} \leq 0,80$	Sedang
$KR_{20} < 0,50$	Rendah

(Kuder dan Richardson, 1937)

3.4.3. Tingkat Kesukaran Instrumen

Tingkat kesukaran instrumen dianalisis untuk mengetahui distribusi kesukaran setiap butir soal pada instrumen hingga memperoleh distribusi kesukaran yang baik. Tingkat kesukaran (p) setiap butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$p = \frac{B}{J_s} \quad (3.5)$$

Dengan:

p : Indeks kesukaran

B : Jumlah siswa dengan jawaban yang benar

J_s : Jumlah seluruh siswa

Interpretasi terhadap indeks kesukaran (p) butir soal ditunjukkan oleh Tabel 3.8

Tabel 3. 7 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
0,00	Sangat sukar
$0,00 < p \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < p \leq 0,70$	Mudah
$0,70 < p \leq 1,00$	Mudah
1,00	Sangat Mudah

(Arikunto, 2012)

Berdasarkan pengolahan data didapatkan tingkat kesukaran tiap soal yang ditunjukkan Tabel 3.9 berikut

Tabel 3.8 Hasil rekapitulasi tingkat kesukaran

No soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,97	Mudah
2	0,30	Sukar
3	0,30	Sukar
4	0,73	Mudah
5	0,60	Sedang
6	0,82	Mudah
7	0,55	Sedang
8	0,52	Sedang
9	0,73	Mudah
10	0,45	Sedang
11	0,69	Sedang
12	0,30	Sukar

3.4.4. Daya Pembeda Instrumen

Pujia Rawh, 2020

PENGARUH STRATEGI KONFLIK KOGNITIF BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP PERUBAHAN KONSEPSI SISWA SMA PADA MATERI ALAT OPTIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Analisis daya pembeda pada instrumen dilakukan untuk mengetahui kemampuan soal untuk membedakan siswa dengan kemampuan yang tinggi dan siswa dengan kemampuan yang rendah dalam menjawab soal. Daya pembeda tersebut diukur dengan menghitung Indeks Diskriminasi (D) dengan menggunakan persamaan berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.6)$$

Dengan:

B_A : Jumlah responden kelompok atas yang menjawab dengan benar

B_B : Jumlah responden kelompok bawah yang menjawab dengan benar

J_A : Jumlah responden kelompok atas

J_B : Jumlah responden kelompok bawah

Interpretasi terhadap indeks diskriminasi sebagai daya pembeda ditunjukkan oleh tabel 3.10

Tabel 3. 9 Interpretasi Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda (DP)	Kualifikasi
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	Baik Sekali
Negatif	Tidak Baik, Harus Dibuang

(Arikunto, 2012)

Berdasarkan pengolahan data didapatkan daya pembeda tiap soal yang ditunjukkan Tabel 3.11 berikut :

Tabel 3.10 Hasil rekapitulasi daya pembeda

No soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,06	Jelek
2	0,59	Baik
3	0,35	Cukup
4	0,32	Cukup
5	0,21	Cukup
6	0,25	Cukup
7	0,57	Baik
8	0,39	Cukup
9	0,32	Cukup
10	0,40	Cukup

11	0,26	Cukup
12	0,59	Baik

3.5. Prosedur dan Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan akhir yang dijelaskan sebagai berikut:

Tahap Persiapan

1. Menentukan lokasi penelitian
2. Melakukan studi pendahuluan melalui observasi pada sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian
3. Melakukan kajian pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan
4. Menganalisis silabus yang berkaitan dengan materi alat optik
5. Menentukan sampel penelitian
6. Mempersiapkan perangkat pembelajaran (RPP, LKPD, instrumen Four-Tier, dan Lembar Observasi Pembelajaran)
7. Melakukan uji instrumen (*Judgement*)
8. Melakukan revisi berdasarkan hasil uji instrumen
9. Melakukan uji coba instrumen
10. Melakukan pengolahan data hasil uji coba instrumen
11. Menganalisis hasil uji coba instrumen
12. Melakukan revisi instrumen berdasarkan hasil uji coba

Tahap Pelaksanaan

1. Melakukan *pre-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan instrumen four-tier test.
2. Melakukan *treatment* melalui model pembelajaran *discovery learning* dengan strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *discovery learning* pada kelas kontrol.
3. Melakukan *post-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan instrumen yang sama.

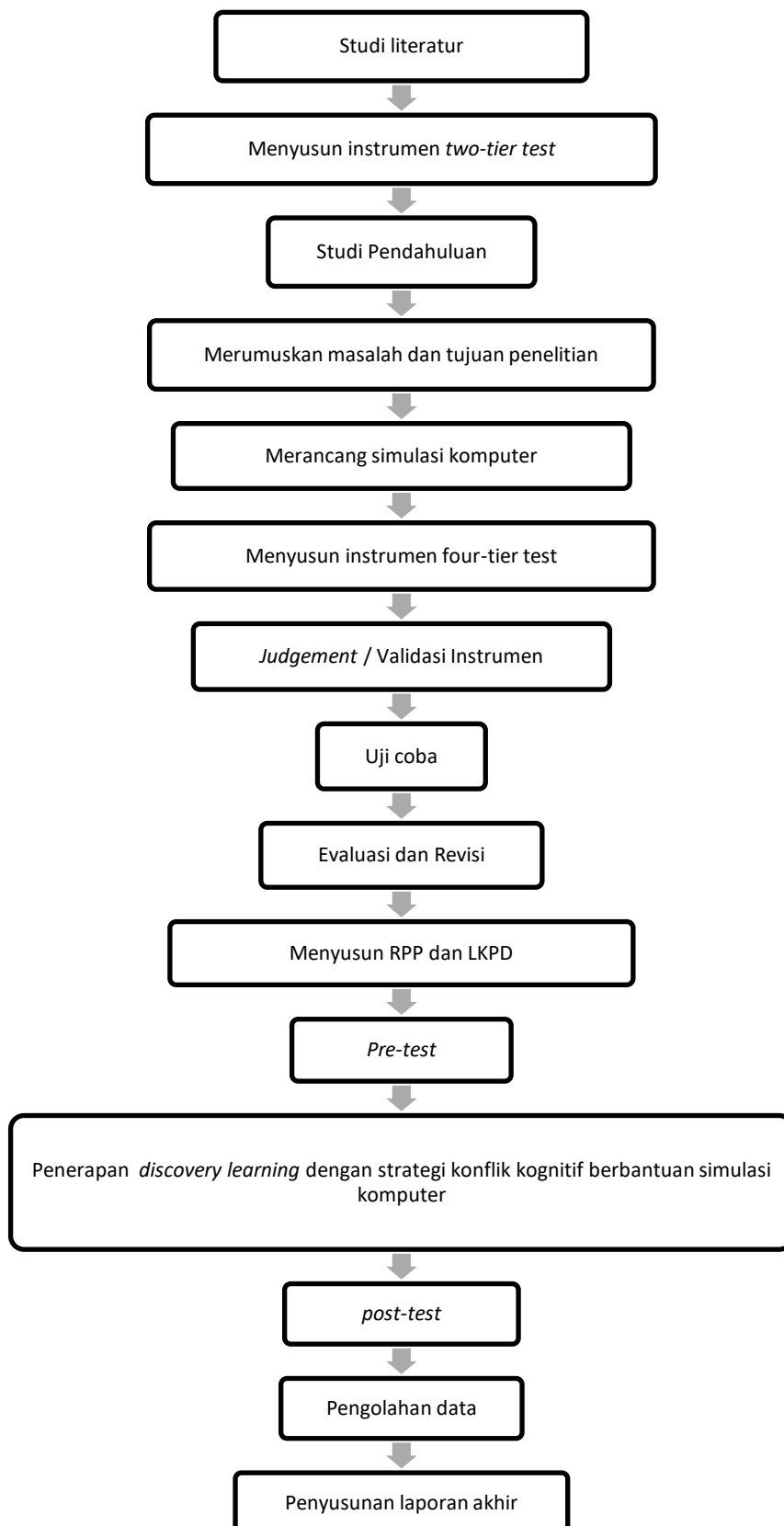
Tahap Akhir

1. Mengolah data hasil penelitian
2. Menganalisis data hasil pengolahan
3. Membuat kesimpulan penelitian

Alur Penelitian

Gambar penelitian

3.2 Alur



3.6. Teknik Pengolahan Data

3.6.1. Keterlaksanaan Pembelajaran

Untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran *discovery learning* dengan strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer dalam pembelajaran terkait konsep alat optik, dilakukan kegiatan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan pada setiap pertemuan dalam pembelajaran. Lembar observasi tersebut disajikan dalam bentuk daftar cek (*checklist*).

Keterlaksanaan penerapan strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer dalam pembelajaran dihitung dengan mengolah hasil observasi melalui scoring. Pemberian skor ini dilakukan dengan memberi nilai 1 untuk pilihan “Ya” dan 0 untuk pilihan “Tidak”. Kemudian persentase keterlaksanaan ditentukan dengan perhitungan pada persamaan berikut :

$$\text{Keterlaksanaan (\%)} = \frac{\text{jumlah skor setiap observer}}{\text{jumlah observer}} \times 100\% \quad (3.7)$$

Interpretasi persentase keterlaksanaan pembelajaran ini ditunjukkan oleh Tabel 3.12

Tabel 3.11 Interpretasi Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan	Interpretasi
$0\% < K \leq 20\%$	Sangat Lemah
$20\% < K \leq 40\%$	Lemah
$40\% < K \leq 60\%$	Cukup
$60\% < K \leq 80\%$	Baik
$80\% < K \leq 100\%$	Sangat baik

3.6.2. Profil Konsepsi Siswa

Profil konsepsi siswa dikategorikan menjadi lima kategori, yaitu : *sound understanding* (SU), *partial understanding* (PU), *misconceptions* (MC), *no understanding* (NU), dan *un-coding* (UC). Penilaian profil konsepsi peserta didik dilakukan saat pre-test dan post-test. Kategori profil konsepsi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Setiap butir soal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol baik pre-test dan post-test dilakukan perhitungan konsepsi sebagai berikut.

$$\text{kriteria konsepsi (\%)} = \frac{\sum \text{kriteria konsepsi}}{\sum \text{seluruh siswa}} \times 100\% \quad (3.8)$$

(Samsudin dkk, 2016)

3.6.3. Tipe Perubahan Konsepsi Siswa

Kategori perubahan konsepsi peserta didik dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu *Acceptable Acceptance* (A), *Not Acceptable* (NA), dan *No Change* (NC). Kemudian kategori tersebut dibagi-bagi lagi menjadi beberapa tipe perubahan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.13

Tabel 3.12 Kategori dan Tipe Perubahan Konsepsi

Kategori	Tipe Perubahan	Konsepsi		
		<i>Pre-test</i>	→	<i>Post-test</i>
<i>Acceptable Change</i> (AC)	<i>Complementary</i> (Cp)	PU	→	SU
	<i>Revision</i> (R)	MC	→	SU
		MC	→	PU
	<i>Construction</i> (Ct)	NU	→	SU
		NU	→	PU
		UC	→	SU
		UC	→	PU
<i>No Change</i> (NC)	<i>Static Type I</i> (St-1)	SU	→	SU
		PU	→	PU
	<i>Static Type II</i> (St-2)	MC	→	MC
		NU	→	NU
		UC	→	UC
<i>Unacceptable Change</i> (NA)	<i>Disorientation</i> (D)	SU	→	PU
		SU	→	NU
		SU	→	UC
		PU	→	MC
		PU	→	NU
		PU	→	UC
		MC	→	NU
		NU	→	MC
		NU	→	UC
		UC	→	MC

(Samsudin, 2016)

3.6.4. Efektivitas Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Simulasi Komputer

Teknik perhitungan dengan menggunakan *N-change* merupakan perhitungan untuk mengetahui peningkatan suatu variabel. Perhitungan *N-Change* digunakan untuk memperoleh informasi pengaruh penerapan strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer dalam mengubah konsepsi peserta didik pada

materi alat optik. Sebelum dilakukan perhitungan nilai *N-change*, profil konsepsi siswa yang didapat dari *pre-test* dan *post-test* terlebih dahulu diberi skor seperti pada Tabel 3.14

Tabel 3.13 Skor masing-masing kriteria konsepsi

Kriteria Konsepsi	Skor
<i>Misconception</i> (MC)	0
<i>Sound Understanding</i> (SU)	2
<i>Partial Understanding</i> (PU)	1
<i>No Understanding</i> (NU)	0
<i>Un Coding</i> (UC)	0

(Samsudin, 2016)

Perhitungan nilai *N-change* yang disimbolkan dengan $\langle c \rangle$ ini berdasarkan pada nilai skor pre-test dan post-test yang diperoleh peserta didik dan digunakan tiga buah persamaan dengan ketentuan sebagai berikut (Marx and Karen, 2007).

$$\langle c \rangle = \begin{cases} \frac{\text{Nilai post test} - \text{Nilai Pre test}}{\text{Nilai maksimum} - \text{Nilai Pretest}} & , \text{ Post test} > \text{Pre Test} \\ \text{Drop} & , \text{ Post test} = \text{Pre test} \\ & = 100 \text{ or } 0 \\ 0 & , \text{ Post test} = \text{Pre test} \\ \frac{\text{Nilai post test} - \text{Nilai Pre test}}{\text{Nilai Pre test}} & , \text{ Post tets} < \text{Pre test} \end{cases} \quad (3.8)$$

Untuk melihat efektivitas strategi konflik kognitif berbantuan simulasi komputer terhadap perubahan konsepsi siswa, digunakan perhitungan menggunakan *effect size* yang merupakan teknik perhitungan untuk mengetahui signifikansi suatu perlakuan dengan menganalisis perbedaan ukuran antara dua grup (Tellez, dkk 2015). Untuk menghitung *effect size*, digunakan perumusan *Glass's delta* (Δ) seperti yang ditunjukkan oleh persamaan berikut.

$$\Delta = \frac{\bar{x}_{exp} - \bar{x}_{con}}{SD_{con}} \quad (3.9)$$

Keterangan:

\bar{x}_{exp} : rata-rata *post-test* kelas eksperimen

\bar{x}_{con} : rata-rata *post-test* kelas kontrol

SD_{con} : standar deviasi *post-test* kelas kontrol

Hasil perhitungan *Glass's delta* (Δ) selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.15 berikut.

Tabel 3. 14 Interpretasi Hasil *Glass's delta*

<i>Glass's delta</i> (Δ)	Interpretasi
$0,00 \leq \Delta < 0,20$	Kurang
$0,20 \leq \Delta < 0,50$	Kecil
$0,50 \leq \Delta < 0,70$	Sedang
$\Delta \geq 0,70$	Besar

(Tellez, dkk., 2015)